

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-238983

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 F 13/22

B 6 0 K 5/12

F

F 1 6 F 13/ 00

L

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-26615

(22) 出願日 平成6年(1994)2月24日

(71) 出願人 000201869

倉敷化工株式会社

岡山県倉敷市連島町矢柄四の町4630番地

(72) 発明者 河本 洋一

岡山県倉敷市連島町矢柄四の町4630番地

倉敷化工株式会社内

(72) 発明者 太田 勝敏

岡山県倉敷市連島町矢柄四の町4630番地

倉敷化工株式会社内

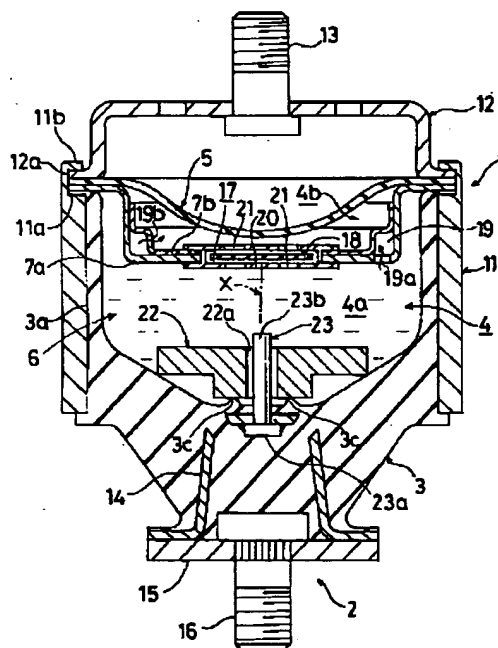
(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液体封入式エンジンマウント

(57) 【要約】

【目的】 低周波域の振動入力に対する減衰効果を十分に確保しつつ、マス部材の質量の低減化を図る。

【構成】 第1取付部材1の下端部を弾性支承体3で第2取付部材2に連結し、内部の液室4を仕切体7で弾性支承体側の受圧室4aと、ダイヤフラム5により拡張可能にされた平衡室4bとに仕切る。受圧室内に少なくとも液体6より大きい比重の材料により板状に形成したマス部材22を筒軸Xに直交する方向に拡がるように非支持状態で沈降配置して支持ばねの存在を除去する。マス部材に貫通孔22aを設けて内面3bとの張付きを防止するとともに、ガイドピン23に外挿させて筒軸X方向にのみ自由に変位可能としつつ、これに直交する方向への変位を規制して受圧室内周面との衝突音の発生を防止する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動入力方向に互いに離して配置された一対の取付部材と、この一対の取付部材を互いに連結する弾性支承体と、この弾性支承体により画成されて液体が封入された液室と、この液室を上記弾性支承体の側の受圧室と少なくとも一部が弾性薄膜部材により画成されて拡張可能な平衡室とに仕切る仕切体と、上記受圧室と平衡室とを互いに連通するオリフィスとを備えた制御式防振装置において、

少なくとも上記液体より大きい比重の材料により形成されたマス部材を備えており、

このマス部材は、上記受圧室の上記振動入力方向に直交する方向に拡張し、かつ、上記受圧室内を上記振動入力方向に変位可能な形状に形成されて、上記受圧室内の液体中に非支持状態で沈降配置されていることを特徴とする液体封入式エンジンマウント。

【請求項2】 請求項1において、マス部材が、振動入力方向に貫通する貫通孔を備えている液体封入式エンジンマウント。

【請求項3】 請求項1において、マス部材を振動入力方向にのみ自由変位可能に案内し、かつ上記振動入力方向に直交する方向への変位を規制するガイド部材を備えている液体封入式エンジンマウント。

【請求項4】 請求項3において、ガイド部材は、一端部が受圧室側の取付部材に連結され他端部が振動入力方向に受圧室内に突出されてマス部材を遊嵌状態で貫通するガイド棒によって構成されている液体封入式エンジンマウント。

【請求項5】 請求項3において、一端部が受圧室側の取付部材に連結され他端部が振動入力方向に受圧室側に突出された支持杆と、この支持杆の他端部側位置から上記振動入力方向に直交する方向に拡張するかさ部とからなるかさ状部材を備えており、ガイド部材が、上記支持杆によって構成されている液体封入式エンジンマウント。

【請求項6】 請求項1において、弾性支承体が下側に弾性薄膜部材が上側にそれぞれ配置されて受圧室が平衡室の下側に位置付けられており、マス部材は上記弾性支承体の内面上に沈降した状態で配置されている液体封入式エンジンマウント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マス部材を備えた液体封入式エンジンマウントに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、この種の液体封入式エンジンマウントとして、マス部材により液室の一部を画成したものが知られている（例えば、特開昭64-46034号公報参照）。このものにおいては、一対の支持部材101、102を弾性支承体103によって互いに連結

2

し、内部を仕切体104によって弾性支承体103側の受圧室105とダイヤフラム106により拡張可能な平衡室107とに仕切り、両室105、107をオリフィス108で互いに連通してこのオリフィス108を介した液柱共振により低周波域の入力振動の減衰を図るようにしている。そして、上記弾性支承体により板状マス部材109を支持ばねとしての支持ゴムブロック110を介して弾性支持した状態で受圧室側に配置し、上記マス部材109の外周囲を環状の隔壁ゴム111により上記支持部材102に連結支持させて上記受圧室105の一部を画成するようにしている。加えて、上記隔壁ゴム111を比較的薄肉にして、マス部材109の変位を許容しつつ支持ばねとして作用しないようにされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の液体封入式エンジンマウントにおいては、マス部材109によって受圧室105を画成するために、そのマス部材109の周囲と支持部材102との間に上記の隔壁ゴム111が配設され、この隔壁ゴム111が支持ばねとして作用しない程度のばね定数にされて極めてたわみ易いものになっている。このため、低周波域の振動が入力して弾性支承体103とともにマス部材109が受圧室105を縮小する側に変位すると、受圧室105内の液体が加圧され、この加圧された液圧が上記隔壁ゴム111に作用して隔壁ゴム111が上記受圧室105を拡大させる側に膨出することになる。この場合、上記隔壁ゴム111が上記液圧の影響を考慮して受圧室105側に突出するよう湾曲形成されていても、本来、たわみやすいものにされているため上記低周波振動の入力に伴う比較的大きい液圧変動を受けて変形する。この結果、振動入力に伴う液圧変動がその分吸収されて、オリフィス108を通して流動する液体量が低減してしまい、このオリフィス108の液柱共振による振動減衰作用を十分に得ることができなくなる。つまり、上記隔壁ゴム111により液圧変動が吸収される結果、低周波域の振動入力に対してオリフィス108による減衰効果を十分に得ることができなくなるという問題がある。

【0004】 また、マス部材を用いて高周波域の振動入力時の振動伝達の抑制を図る上で、そのマス部材の質量をできるだけ小さくしてエンジンマウントのコンパクト化を図りたいという要請もある。

【0005】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、低周波域の振動入力に対する減衰効果を十分に確保しつつ、マス部材の質量の低減化を図ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、振動入力方向に互いに離して配置された一対の取付部材と、この一対の取付部材を

3

互いに連結する弾性支承体と、この弾性支承体により画成されて液体が封入された液室と、この液室を上記弾性支承体の側の受圧室と少なくとも一部が弾性薄膜部材により画成されて拡張可能な平衡室とに仕切る仕切体と、上記受圧室と平衡室とを互いに連通するオリフィスとを備えたものを前提とする。このものにおいて、少なくとも上記液体より大きい比重の材料により形成されたマス部材を備える。そして、このマス部材を、上記受圧室の上記振動入力方向に直交する方向に拡がり、かつ、上記受圧室内を上記振動入力方向に変位可能な形状に形成し、上記受圧室内の液体中に非支持状態で沈降配置する構成とするものである。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、マス部材に対して、振動入力方向に貫通する貫通孔を備える構成とするものである。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、マス部材を振動入力方向にのみ自由変位可能に案内しかつ上記振動入力方向に直交する方向への変位を規制するガイド部材を備える構成とするものである。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、ガイド部材を以下の構成のガイド棒により構成する。すなわち、ガイド棒を、一端部が受圧室側の取付部材に連結され他端部が振動入力方向に受圧室内に突出されて、マス部材に遊嵌状態で貫通する構成とするものである。

【0010】また、請求項5記載の発明は、請求項3記載の発明において、以下構成のかさ状部材を備える。すなわち、かさ状部材として、一端部が受圧室側の取付部材に連結され他端部が振動入力方向に受圧室側に突出された支持杆と、この支持杆の他端部側位置から上記振動入力方向に直交する方向に拡がるかさ部とを備えるものとする。そして、ガイド部材を、上記支持杆によって構成するものである。

【0011】さらに、請求項6記載の発明は、請求項1記載の発明において、弾性支承体を下側に弾性薄膜部材を上側にそれぞれ配置して受圧室を平衡室の下側に位置付ける。そして、マス部材を上記弾性支承体の内面上に沈降した状態で配置する構成とするものである。

【0012】

【作用】上記の構成により、請求項1記載の発明では、マス部材が受圧室内に非支持状態で配置されているため、低周波振動の入力に伴い弾性支承体が撓んで受圧室内の液圧が変動しても、上記マス部材がその液圧変動を吸収することがなく、この液圧変動に応じた量の液体がオリフィスを通して流動する。この結果、オリフィスによる所定の低周波域の入力振動の減衰が図られる。加えて、上記の如く、マス部材が非支持状態にされて支持ばねの存在をなくしているため、上記の従来のエンジンマウントのようにマス部材を支持ばねにより弾性支持する

4

構成と比べて、両マス部材が同じ質量であれば、上記支持ばねがない分、動ばね定数のピーク周波数が低周波側になる。従って、従来のものと同じピーク周波数にするために必要なマス部材の質量を小さくすることが可能となり、マス部材の軽量化および部品点数の削減により全体のコンパクト化、コスト低減化が図られる。

【0013】請求項2記載の発明では、上記請求項1記載の発明による作用に加えて、マス部材に振動入力方向に貫通する貫通孔が形成されているため、エンジン自重の载荷などにより弾性支承体に変形してその内面が例えば平面状態となった所にマス部材が沈降し着座した場合であっても、上記貫通孔を介して上記弾性支承体の内面側への液体の流動が確保されており、その液圧変動の作用により上記マス部材が上記弾性支承体の内面に密着して張り付くことが防止されて、マス部材の振動入力方向への自由な変位が確保される。

【0014】請求項3記載の発明では、上記請求項1記載の発明による作用に加えて、ガイド部材により振動入力方向に直交する方向へのマス部材の移動が規制されているため、マス部材は振動入力方向にのみ自由に変位することになる。このため、振動入力時に上記直交する方向に変位して受圧室の内周面と接触もしくは衝突することが回避され、これにより、上記の規制のない場合に生じるおそれのある衝突音などの異音の発生が防止される。

【0015】請求項4記載の発明では、上記請求項3記載の発明による作用に加えて、ガイド部材が、マス部材に対して振動入力方向に遊嵌状態で貫通するガイドロッドにより構成されているため、上記のマス部材の移動規制が簡易な構成により確実に行える。

【0016】また、請求項5記載の発明では、上記請求項3記載の発明による作用に加えて、かさ状部材の支持杆によってガイド部材が兼用されているため、特別なガイド部材を新たに設けることなくマス部材の変位方向の規制が可能となる。加えて、上記かさ状部材とマス部材とのチューニングによって、より広範囲の周波数領域の防振特性が得られる。

【0017】さらに、請求項6記載の発明では、上記請求項1記載の発明による作用に加えて、弾性支承体が仕切体の下に配置されているため、上記弾性支承体の内面が受圧室の底部に位置することになる。このため、マス部材は、通常時には受圧室内を沈降して上記弾性支承体の内面に着座することになり、高周波域の振動入力時において、上記内面との衝突などに際して異音の発生が防止される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0019】＜第1実施例＞図1は、本発明の第1実施例に係る液体封入式エンジンマウントを示し、1は筒軸

5

Xを振動入力方向(図1の上下方向;以下、単に上下方向という)に向けて上側に配置された筒状の第1取付部材、2は下側に配置された第2取付部材、3は両取付部材1、2を互いに連結する弾性支承体、4はこの弾性支承体3と弾性薄膜部材であるダイヤフラム5との間に画成されて非圧縮性液体6が封入された液室、7はこの液室4を上記弾性支承体3の側である下側の受圧室4aとダイヤフラム4の側である上側の平衡室4bとに仕切る仕切体、8は上記受圧室4a内に配置されたマス部材である。以下、各構成部材の構成について説明する。

【0020】上記第1取付部材1は、上下に開口した第1支持筒11と、この第1支持筒11の上端開口側を閉止する有底の第2支持筒12とが一体的に連結されて構成されたものである。すなわち、上記第2支持筒12の下端部には外周方向に屈曲された屈曲縁12aが形成されている一方、上記第1支持筒11の上端部内周面に形成された凹段部11aに上記屈曲縁12aが内嵌した状態でこの屈曲縁12aを上下方向から挟むようにかしめ部11bが形成されて、両者11、12が互いに一体化されている。そして、上記第2支持筒12から上記筒軸Xに沿って上向きに突出された取付ボルト13によって、振動発生源である例えばエンジンに連結されるようになっている。

【0021】上記第2取付部材2は、有底筒14と、プレート部15と、このプレート部15から上記筒軸Xに沿って下向きに突出された取付ボルト16とが一体化されたものであり、上記第1支持筒11の下端開口側の位置であって上記筒軸X上に配置されている。そして、上記取付ボルト16により振動受部である例えば車体のブラケットに連結されるようになっている。

【0022】上記弾性支承体3は、この第2取付部材2および上記第1取付部材1の第1支持筒11の下端部と一体加硫成形されて両者1、2を互いに連結している。加えて、上記第1支持筒11の上端側の凹段部11aに至る内周面を覆うゴム薄層3aが上記弾性支承体3と一体に加硫接着されている。そして、この凹段部11aのゴム薄層3aと上記かしめ部11bとの間に、上記の屈曲縁12aに加えて、上記仕切体7のフランジ部と、ダイヤフラム5の外周部とが互いに重ね合わされた状態で挟み込まれており、これにより、上記仕切体7およびダイヤフラム5の第1取付部材1に対する取付けが行われている。

【0023】上記仕切体7は、中央部の内部に形成された収容室17と、この収容室17内に上下方向に微小変位可能に収容されたゴムもしくは合成樹脂製の可動板18と、外周部の内部に形成された環状のオリフィス19とを備えている。このオリフィス19の一端19aが上記受圧室4aに、他端19bが上記平衡室4bにそれぞれ開口されて、上記受圧室4aおよび平衡室4bの液体6がこのオリフィス19を通して互いに流動可能とな

6

ており、このオリフィス19は液体6の流動する際の液柱共振により、上下方向に入力する所定の低周波域の振動の減衰を行うように、その長さおよび断面積などが設定されている。また、上記収容室17はそのハウジング20を貫通する複数の連通孔21、21、…によって受圧室4aおよび平衡室4bのそれぞれに連通され、受圧室4aからの液圧変動を受けて上記可動板18が微小変位して上記受圧室4aの容積変動を生じさせることにより、特に、上記オリフィス19が目詰まり状態となってロックするような中〜高周波振動に対して、上記受圧室4aの体積補償、すなわち、体積を変化させるようになっている。なお、上記オリフィス19は上下に重ねられた一対の板状体7a、7bの外周部に平面視でC字状となる範囲に形成されており、また、上記ハウジング20は上記一対の板状体7a、7bの中央部の貫通孔に上下方向からそれぞれ嵌合して互いに結合されて形成されている。

【0024】上記マス部材8は、上記受圧室4aの内径より小さい外径を有する比較的厚肉の円形板状を有し、上記液体6より大きい比重の例えば金属などの材料によって形成されている。そして、上記マス部材8は、筒軸Xに同軸にこれに直交する方向に拡がるように受圧室4a内の液体6中に非支持状態で配置されており、静止状態では上記液体6中を沈降して受圧室4aの底部を画成する弾性支承体3のすり鉢状の内面3bに着座している。また、上記マス部材8の質量は、上記の可動板18による受圧室4aの体積補償領域の周波数より高周波側の周波数域でそのダイナミックダンパ機能を発揮するように定められている。さらに、上記マス部材8の中央部にはエンジンマウントが受ける周波数領域の入力振動によっては目詰まり状態にならない程度の比較的大径の貫通孔8aが上下方向に貫通して形成されており、上記の着座状態においてマス部材8を挟んで受圧室4aの上側と下側との各部分での液体6の自由な流動が確保されている。

【0025】次に、上記構成の第1実施例による作用、効果について説明する。

【0026】第1取付部材1側から低周波域の振動が弾性支承体3に上下方向に入力すると、この弾性支承体3が上下方向に撓められ受圧室4a内の液体6がオリフィス19を通して平衡室4bとの間で流動する。そして、この液体6の流動により上記オリフィス19を介した液柱共振が生じ、この液柱共振により上記低周波域の振動の減衰が図られる。入力振動がより高周波側のものとなって、上記オリフィス19を通しての液体6の流動が実質的に生じない目詰まり状態となってオリフィス19がロックする場合、可動板18の変位による体積補償によって受圧室4a内の内圧上昇が抑制されて振動伝達率の低減化が図られる。

【0027】そして、入力振動がさらに高周波側になっ

7

た場合、マス部材8の設定共振周波数までの周波数領域では上記マス部材8が第1取付部材1と逆位相側に相対変位する一方、上記設定共振周波数を超えると上記マス部材8は上記第1取付部材1と同位相側に変位するようになり、共振点を境にして位相が反転する。上記の逆位相側への相対変位により、受圧室4aの内圧上昇が抑制されて、振動伝達率の低減化が図られる。

【0028】このように広範囲の周波数領域にわたり防振特性を発揮する液体封入式エンジンマウントにおいて、上記マス部材8が受圧室内に非支持状態で沈降配置されているため、図6に示す如き隔壁ゴム111で連結されたマス部材109によって受圧室105が画成されている従来のエンジンマウントと異なり、低周波振動の入力に伴い弾性支承体が撓んで受圧室4a内の液圧が変動しても、上記マス部材8がその液圧変動を吸収することはない。これにより、上記液圧変動に応じた量の液体6がオリフィス19を通して流動する結果、オリフィス19による所定の低周波域の入力振動の減衰を確実に図ることができる。

【0029】加えて、上記の如く、マス部材8が非支持状態にされて上記の支持ばね110などの存在をなくしているため、上記の従来のエンジンマウントのようにマス部材109を支持ばね110により支持する構成と比*

$$f1 = (1/2\pi) \times \sqrt{\{(K1 + K2 + K3 + K4) / m\}} \quad \dots (1)$$

ここで、上記支持ゴムブロック110および隔壁ゴム111の各ばね定数K2、K3を除去した場合のピーク周

$$f2 = (1/2\pi) \times \sqrt{\{(K1 + K4) / m\}} \quad \dots (2)$$

により表せられる。

【0032】従って、マス部材を非支持状態にした場合、そのピーク周波数f2を、上記の支持ゴムブロック110などで弾性支持した場合のものf1よりも、K2、K3がない分、低周波側にすることができる。換言すれば、従来のものと同一ピーク周波数にする(f1=f2の場合)ために必要なマス部材の質量を従来の場合よりも小さく(軽く)することが可能となり、マス部材8の軽量化を図ることができ、上記の従来のものから支持ゴムブロック110および隔壁ゴム111などの省略による部品点数の削減化とあいまってエンジンマウント全体のコンパクト化およびコスト低減化を図ることができる。

【0033】また、上記マス部材8に貫通孔8aが形成されているため、第1取付部材1側へのエンジン自重の载荷などにより弾性支承体3が変形してその内面3bが例えば平面状態になってマス部材8の下面の全体が上記内面3bに接触したり両側から挟まれたりしたとしても、上記貫通孔8aを介して上記弾性支承体3の内面3b側に液体6の流動が確保されて液圧が作用するようになっているため、上記マス部材8が上記弾性支承体3の内面3bに密着して張り付くなどしてその自由な変位が妨げられることを確実に防止することができる。このた

8

*べて、両マス部材8、109が同じ質量であれば、上記支持ばね110がない分、動ばね定数のピーク周波数が低周波側になる。すなわち、図5に同形状(直径63, 9mm, 肉厚4mm)、同質量(95g)のマス部材を用いた本実施例と上記従来のエンジンマウントとにおける周波数に対する絶対ばね定数および位相との関係についての比較試験結果を示すように、本実施例における周波数に対する絶対ばね定数の共振点(ピーク周波数)Aが上記従来のものの共振点Bよりも低周波側になるとともに、その共振点を越えた周波数領域での本実施例の場合の位相反転角度(同図のaで示す曲線参照)が上記従来のものの場合(同図にbで示す曲線参照)よりも-180度により近づく。

【0030】この点について、さらに考察を加えるに、上記図6の従来の構成における弾性支承体103の拡張ばね定数をK1、支持ゴムブロック110の支持ばね定数をK2、隔壁ゴム111のばね定数をK3、ダイヤフラム106のばね定数をK4、および、マス部材109の質量をmとした場合、位相反転の動ばね定数のピーク周波数f1について、近似的に下記の(1)式により表せることが実験的に得られる。

【0031】

※波数f2は、上記(1)式に、K2=K3=0を代入して、

め、上記マス部材8による振動伝達率の低減効果を確実に得ることができる。

【0034】<第2実施例>図2は本発明の第2実施例に係る液体封入式エンジンマウントを示す。本第2実施例はマス部材の変位方向を所定方向にのみ許容して他の方向への変位を規制するガイド部材を設けたものであり、同図において、22はマス部材、23はこのマス部材22の変位方向を規制するガイド部材としてのガイドピン(ガイド棒)である。

【0035】上記ガイドピン23は、下端部23aが第2取付部材2の有底筒14に固定されて上端部23bが筒軸Xに沿って受圧室4a内を上方に突出するよう配設されている。

【0036】また、上記マス部材22は、第1実施例のもの8と同様に液体6より大きい比重を有する材料により形成され、中央部には筒軸Xに沿って上記ガイドピン23の外径より大きい内径の貫通孔22aが形成されている。そして、上記貫通孔22a内に上記ガイドピン23が内挿されるよう上記マス部材22が上記ガイドピン23に上から外挿されて、ガイドピン23の上端部23bがマス部材22より上方に所定寸法突出した状態にされている。なお、上記貫通孔22aは、上記ガイドピン22より所定寸法大径にされて、ガイドピン22の外周

面と貫通孔22aの内周面との間を通して液体6が自由に流動するようになっている。

【0037】さらに、上記マス部材22の下面と相対向する弾性支承体3の内面3bには、2以上の凸部3c、3c、…が弾性支承体3と一体に形成されており、受圧室4a内を沈降した状態のマス部材22がこの各凸部3cの頂点に略点接触状態で着座するようにされている。

【0038】なお、上記液体封入式エンジンマウントのその他の構成は第1実施例のものと同様であるために、同一部材には同一符号を付して、その説明は省略する。

【0039】そして、上記第2実施例の場合、マス部材22による振動伝達率の低減効果、および、そのマス部材22が非支持状態で設けられていることによる効果を第1実施例と同様に得ることができるのに加えて、以下の作用、効果を得ることができる。すなわち、マス部材22がガイドピン23によって上下方向にのみ変位が許容されてこれに直交する方向（振動入力方向に直交する方向）への変位が規制されているため、振動入力時に上記直交する方向に変位して受圧室4aの内周面と接触もしくは衝突することを確実に回避することができ、これにより、上記の規制のない場合に生じるおそれのある衝突音などの異音の発生を防止することができる。しかも、このような異音発生を防止するための変位方向規制を、ガイドピン23を貫通孔22aに挿通させるだけという簡易な構成により、容易かつ確実に達成することができる。

【0040】＜第3実施例＞図3は第3実施例に係る液体封入式エンジンマウントを示す。本第3実施例は、マス部材のガイド部材をかさ状部材と共用させるものであり、同図において、24は受圧室4a内に配設されたかさ状部材、25はこのかさ状部材24に上下方向に変位可能に設けられたマス部材である。

【0041】上記かさ状部材24は、上方に開口した有底筒状の支持杆部24aと、この支持杆部24aの上端から筒軸Xに直交する方向に拡がる所定径のかさ部24bとが一体に形成されたものであり、上記支持杆部24aの底壁を貫通するボルト26により第2取付部材2の有底筒14に固定されている。そして、上記かさ部24bは上記支持杆部24aによって弾性支承体3'から所定寸法上方位置に配置されており、このかさ部24bによって受圧室4aが上側部分と下側部分とに区画され、その両部分が上記かさ部24bの外周部と受圧室4aの内周面との間の所定幅の環状隙間27を通して連通されている。

【0042】上記マス部材25は、第1実施例と同様の材料により形成され、中央部には筒軸Xに沿って上記支持杆部24aの外径より大きい内径の貫通孔25aが形成されている。そして、この貫通孔25aにより上記支持杆部24aに外挿された状態で、上記かさ部24bの下面と、弾性支承体3'の内面に形成された平段部3d

との間に配置され、これにより、上記マス部材25は上下方向にのみ変位可能でそれに直交する方向への変位が規制されている。

【0043】なお、上記液体封入式エンジンマウントのその他の構成は第1実施例のものと同様であるために、同一部材には同一符号を付して、その説明は省略する。

【0044】そして、上記第3実施例の場合、マス部材25による振動伝達率の低減効果、および、そのマス部材25が非支持状態で設けられていることによる効果を第1実施例と同様に得ることができる。加えて、上記マス部材25がかさ状部材24の支持杆部24aによって上下方向にのみ変位が許容されてこれに直交する方向への変位が規制されているため、振動入力時にマス部材25と受圧室4aの内周面との衝突を確実に回避してその衝突音などの異音の発生を第2実施例と同様に防止することができる。

【0045】しかも、この場合、マス部材25の変位方向規制をかさ状部材24を利用して行っているため、特別なガイド部材を設置することなく異音の発生を防止しつつマス部材25の変位方向の規制、案内を行うことができる。加えて、上記かさ状部材24が高周波振動の入力時に弾性支承体3とともに上下方向に相対変位して環状隙間27を通して受圧室4a内で液体6を強制的に流動させることにより振動伝達率の低減効果が得られる上、このかさ状部材24とマス部材25とで高周波域でも互いに異なる周波数領域にチューニングすることによって、より広範囲の周波数領域の防振特性を得ることができる。

【0046】＜第4実施例＞図4は第4実施例に係る液体封入式エンジンマウントを示す。本第4実施例は、第3実施例と同様にマス部材のガイド部材をかさ状部材と共用させる場合の他の態様を示すものであり、同図において、28は受圧室4a内に配設されたかさ状部材、29はこのかさ状部材28に上下方向に変位可能に設けられたマス部材である。

【0047】上記かさ状部材28は、第2取付部材2の有底筒18に下端部が固定されて上端部が筒軸Xに沿って上方に受圧室4a内に突出された支持杆部材30と、この支持杆部材30に固定されて弾性支承体3から所定寸法上方位置の受圧室4a内に配置されたかさ部材31とからなるものである。このかさ部材31は、下端部に狭さく部31aが形成され上端部に所定径の拡径部31bが形成されており、上記狭さく部31aにより上記支持杆部材30への取付けが行われる一方、上記拡径部31bによって受圧室4aが上側部分と下側部分とに区画され、その両部分が上記拡径部31bの外周部と受圧室4aの内周面との間の所定幅の環状隙間32を通して連通されている。

【0048】上記マス部材29は、第1実施例と同様の材料によりその下面が上記かさ部材31の内面形状に対

応する形状に形成され、中央部には筒軸Xに沿って上記支持杆部材30の外径より大きい内径の貫通孔29aが形成されている。そして、この貫通孔29aにより上記支持杆部材30に外挿された状態で、上記かさ部材31の内面に着座した状態で配置されている。一方、上記支持杆部材30は、その上端部30aがマス部材29の貫通孔29aを上方に貫通した後、所定寸法突出する長さに設定されており、これにより、上記マス部材29は上下方向にのみ変位可能でそれに直交する方向への変位が規制されている。また、上記かさ部材31の内面にはゴム薄膜33が加硫接着されており、上記マス部材29の上下方向変位に際し、衝突音の発生を防止するようになっている。

【0049】なお、上記液体封入式エンジンマウントのその他の構成は第1実施例のものと同様であるために、同一部材には同一符号を付して、その説明は省略する。

【0050】そして、上記第4実施例の場合、マス部材29による振動伝達率の低減効果、および、そのマス部材29が非支持状態で設けられていることによる効果を第1実施例と同様に得ることができる他、上記マス部材29がかさ状部材28の支持杆部材30によって上下方向にのみ自由な変位が許容されてこれに直交する方向への変位が規制されているため、振動入力時にマス部材29と受圧室4aの内周面との衝突を確実に回避してその衝突音などの異音の発生を第2実施例と同様に防止することができる。加えて、マス部材29の変位方向規制をかさ状部材28を利用して行っているため、第3実施例と同様に特別なガイド部材を設置することなく異音の発生を防止しつつマス部材29の変位方向の案内を行うことができる。また、上記かさ状部材28による振動伝達率の低減効果およびより広範囲の周波数領域の防振特性を第3実施例と同様に得ることができる。

【0051】〈他の態様例〉なお、本発明は上記第1～第4実施例に限定されるものではなく、その他種々の変形例を包含するものである。すなわち、上記実施例では、第1取付部材1をエンジン側に、第2取付部材2を車体側に連結しているが、これに限らず、例えばエンジンを吊り下げ支承するタイプでは、第1取付部材を車体側に、第2取付部材をエンジン側に連結すればよい。

【0052】また、上記実施例では、第1取付部材1をエンジン側に、第2取付部材2を車体側に連結して弾性支承体3および受圧室4aが下側に位置するようにしているが、これに限らず、上下を逆転して弾性支承体3および受圧室4aが上側に位置するようにしてもよい。この場合、第2実施例のガイドピン23の上端部23b、もしくは、第4実施例の支持杆部材30の上端部30aをさらに所定寸法突出させてその突出端に抵当部を設けて、マス部材22、29の上下方向移動範囲を規制するストッパー部としてもよい。

【0053】さらに、上記実施例では、オリフィス19

を仕切体7自体に形成しているが、これに限らず、例えば仕切体とは全く独立してオリフィスを形成してもよい。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明における液体封入式エンジンマウントによれば、マス部材を非支持状態で受圧室内に配置しているため、低周波振動の入力に伴い弾性支承体が撓んで受圧室内の液圧が変動しても、従来のマス部材をゴム隔壁により連結して受圧室を画成するように配置したエンジンマウントにおける上記液圧変動が吸収されてしまうという弊害を生じることなく、その液圧変動に応じた量の液体がオリフィスを通して流動する結果、オリフィスによる所定の低周波振動の減衰を確実に得ることができる。加えて、上記の如く、マス部材を非支持状態にして支持ばねの存在をなくしているため、上記の従来のエンジンマウントのようにマス部材を支持ばねにより支持する構成と比べて、両マス部材が同じ質量であれば、その支持ばねがない分、動ばね定数のピーク周波数を低周波側にすることができる一方、従来のものと同じピーク周波数にするために必要なマス部材の質量を小さくすることができ、マス部材の軽量化および部品点数の削減によりエンジンマウント全体のコンパクト化を図ることができる。

【0055】請求項2記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明による効果に加えて、マス部材に振動入力方向に貫通する貫通孔を形成しているため、マス部材が液体中を沈降して受圧室の底面に密着して着座したり弾性支承体に挟まれたりしても、上記貫通孔を通して上記受圧室の底面側への液体の流動を確保することができ、その液圧の作用により、上記マス部材が位置固定されることが防止され、振動入力方向への自由な変位を確実に確保することができる。例えば、エンジン自重の載荷などにより弾性支承体が変形して平面状態となった内面に対してマス部材が沈降し着底した場合などに、上記マス部材が上記弾性支承体の内面に密着して張り付くことを確実に防止することができる。

【0056】請求項3記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明による効果に加えて、ガイド部材により振動入力方向に直交する方向へ変位しないようにマス部材の変位方向を規制しているため、振動入力時に上記マス部材が受圧室の上記直交する方向の内周面と接触もしくは衝突することを回避することができ、これにより、上記の規制のない場合に生じるおそれのある衝突音などの異音の発生を確実に防止することができる。

【0057】請求項4記載の発明によれば、上記請求項3記載の発明による効果に加えて、ガイド部材をマス部材に対して振動入力方向に遊嵌状態で貫通するガイド棒により構成しているため、上記のマス部材の変位方向の規制を簡易な構成により容易かつ確実に行うことができる。

13

【0058】また、請求項5記載の発明によれば、上記請求項3記載の発明による効果に加えて、かさ状部材の支持杆によってガイド部材を兼用させるようにしているため、特別なガイド部材を新たに設けることなくマス部材の変位方向の規制を行うことができる。加えて、上記かさ状部材とマス部材とのチューニングによって、より広範囲の周波数領域の防振特性を得ることが可能になる。

【0059】さらに、請求項6記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明による効果に加えて、仕切体の下方に弾性支承体を配置して上記弾性支承体の内面が受圧室の底部を画成するようにしているため、マス部材が受圧室内を沈降して上記弾性支承体の内面に着座する際の衝突音などの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す縦断面図である。

【図2】本発明の第2実施例を示す縦断面図である。

【図3】本発明の第3実施例を示す縦断面図である。

【図4】本発明の第4実施例を示す縦断面図である。

【図5】周波数と、絶対ばね定数および位相との関係図、

【図6】マス部材を備えた従来の液体封入式エンジンマウントの縦断面図である。

【符号の説明】

1 第1取付部材

2
3, 3'

3b

3d

面)

4

4a

4b

5

10 材)

6

7

8, 22, 25, 29

19

22a, 25a, 29a

23

イド部材)

24, 28

24a

20 部材)

24b

30

ド部材)

31

14

第2取付部材

弾性支承体

弾性支承体の内面

平段部 (弾性支承体の内

液室

受圧室

平衡室

ダイヤフラム (弾性薄膜部

液体

仕切体 (振動板)

マス部材

オリフィス

貫通孔

ガイドピン (ガイド棒, ガ

かさ状部材

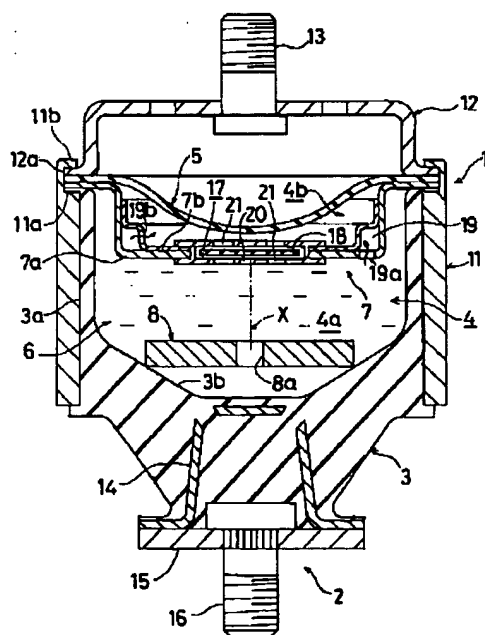
支持杆部 (支持杆, ガイ

かさ部

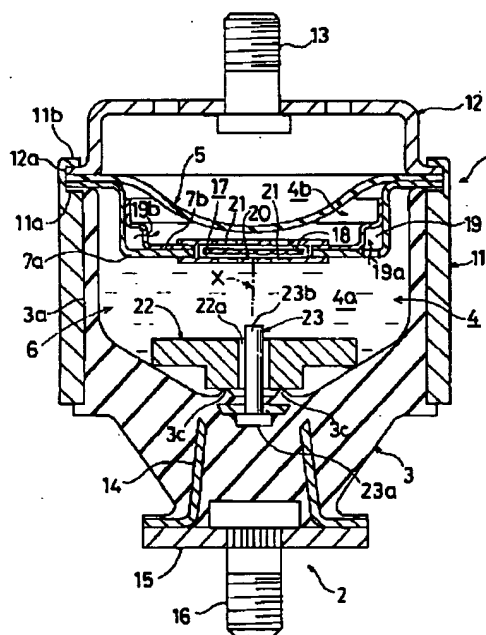
支持杆部材 (支持杆, ガイ

かさ部材 (かさ部)

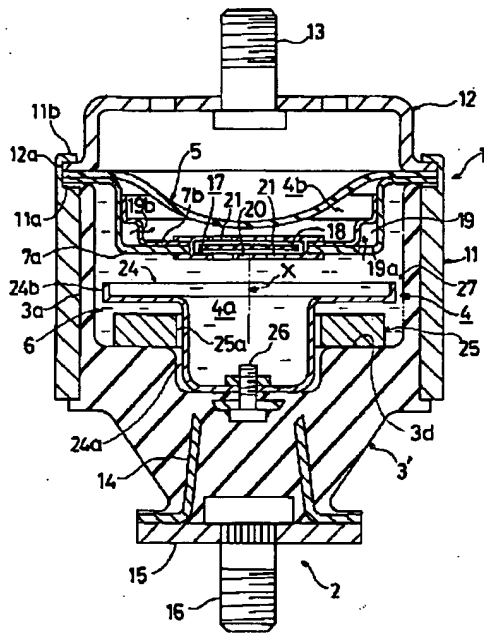
【図1】



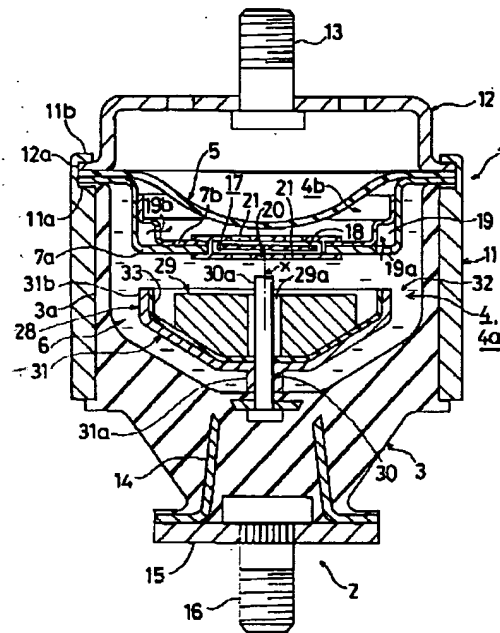
【図2】



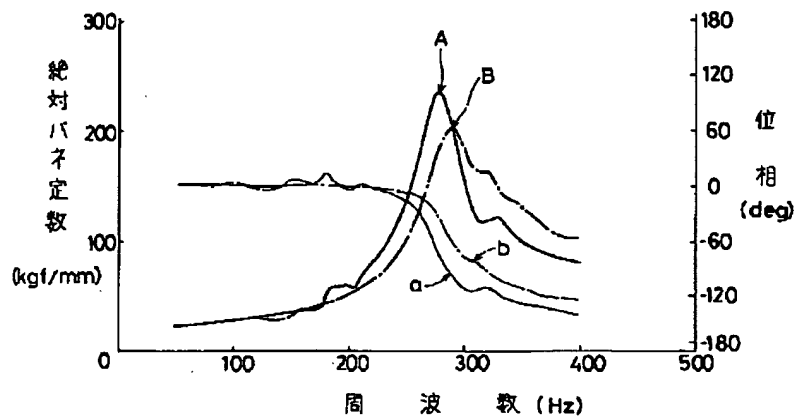
【図3】



【図4】



【図5】



(10)

特開平7-238983

【図6】

